

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2026 08:54:44

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c037658448452bfdb603f94788008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра управления и бизнес-информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-

методической работе

Г.П. Узунова

30.09.2026 г



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Направление подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль

Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- практические задания, выполняемые в ходе семинарского (практического) занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		
УК-1.1. Знает	УК-1.2. Умеет	УК-1.3. Владеет
основы системного подхода к осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач.	применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения задач в профессиональной области.	навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.
1.1 № 1-36	1.2. № 1-36	1.3 № 1-35 1.4 № 1-35

1.1 Вопросы к текущему контролю

- 1 Что изучает теория вероятностей? Какие задачи она решает?
- 2 Что называется случайным событием?
- 3 Какие события называются достоверными, невозможными и случайными?
- 4 Какие события называются совместными и несовместными?
- 5 Какие события называются противоположными?
- 6 В чем заключается операция сложения событий?
- 7 В чем заключается операция умножения событий?
- 8 Что означает разность двух событий?
- 9 Сформулируйте классическое определение вероятности.
- 10 При каких условиях применяется классическое определение вероятности?
- 11 Что называется статистической вероятностью события?
- 12 Чем статистическая вероятность отличается от классической?
- 13 Что называется геометрической вероятностью?
- 14 В каких задачах используется геометрическое определение вероятности?
- 15 Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
- 16 Как записывается теорема сложения вероятностей для произвольных двух событий?
- 17 Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
- 18 Что называется условной вероятностью события?
- 19 Какие события называются независимыми?
- 20 Как проверить независимость двух событий?
- 21 В чем заключается формула полной вероятности?
- 22 Какие события должны образовывать полную группу?
- 23 Сформулируйте формулу Байеса.

- 24 Каков вероятностный смысл формулы Байеса?
- 25 Что называется перестановкой?
- 26 Что называется размещением?
- 27 Что называется сочетанием?
- 28 В чем различие между размещениями и сочетаниями?
- 29 Запишите формулы числа перестановок, размещений и сочетаний.
- 30 Что представляет собой схема Бернулли?
- 31 Сформулируйте формулу Бернулли.
- 32 Что называется биномиальным законом распределения?
- 33 Какие параметры определяют биномиальное распределение?
- 34 Как находятся математическое ожидание и дисперсия биномиально распределенной случайной величины?
- 35 Сформулируйте локальную теорему Муавра-Лапласа.
- 36 Сформулируйте интегральную теорему Муавра-Лапласа.
- 37 В каких случаях применяются теоремы Лапласа?
- 38 Сформулируйте теорему Пуассона.
- 39 Когда биномиальное распределение можно приближенно заменить распределением Пуассона?
- 40 Что называется случайной величиной?
- 41 В чем различие дискретной и непрерывной случайной величины?
- 42 Что называется законом распределения дискретной случайной величины?
- 43 Какими способами можно задать закон распределения дискретной случайной величины?
- 44 Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
- 45 Перечислите основные свойства математического ожидания.
- 46 Что называется дисперсией случайной величины?
- 47 Как связаны дисперсия и среднее квадратическое отклонение?
- 48 Перечислите основные свойства дисперсии.
- 49 Что называется начальным моментом случайной величины?
- 50 Что называется центральным моментом случайной величины?
- 51 Что представляет собой теорема Чебышева?
- 52 Какова роль теоремы Чебышева в теории вероятностей?
- 53 Что называется функцией распределения непрерывной случайной величины?
- 54 Что называется плотностью распределения вероятностей?
- 55 Какие свойства имеет функция распределения?
- 56 Как находятся математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины?
- 57 Что называется нормальным распределением?
- 58 Какие параметры определяют нормальное распределение?
- 59 Что такое стандартное нормальное распределение?
- 60 Как выполняется стандартизация нормально распределенной случайной величины?

1.2 Темы рефератов:

1. История развития теории вероятностей и ее современные приложения.
2. Основные понятия и виды случайных событий.
3. Операции над событиями и их вероятностная интерпретация.

4. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
5. Условная вероятность и независимость событий.
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности и ее применение.
8. Формула Байеса и байесовский подход к анализу данных.
9. Элементы комбинаторики в задачах теории вероятностей.
10. Схема Бернулли и биномиальное распределение.
11. Теоремы Муавра-Лапласа и их практическое применение.
12. Распределение Пуассона и моделирование редких событий.
13. Дискретные случайные величины и способы задания их распределений.
14. Числовые характеристики случайных величин.
15. Математическое ожидание и его свойства.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
17. Моменты случайных величин и их статистический смысл.
18. Неравенство и теорема Чебышева.
19. Непрерывные случайные величины и плотность распределения.
20. Нормальное распределение и его значение в статистике.
21. Многомерные случайные величины и совместные распределения.
22. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
23. Генеральная совокупность и выборочные методы исследования.
24. Законы больших чисел и их роль в математической статистике.
25. Распределение Стюдента и его применение в статистических выводах.
26. Корреляционный анализ и интерпретация статистических связей.
27. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов.
28. Оценка статистической значимости коэффициентов регрессии.
29. Коэффициент детерминации и F-критерий Фишера в оценке качества регрессионной модели.
30. Автокорреляция остатков, статистика Дарбина-Уотсона и прогнозирование.

1.3 Тестовые задания

1. Что изучает теория вероятности?

- а) Методы решения дифференциальных уравнений.
- б) Закономерности случайных явлений.
- в) Только методы обработки статистических таблиц.
- г) Геометрические свойства фигур.

Правильный ответ: б

2. Какие события называются несовместными?

- а) События, которые обязательно происходят одновременно.
- б) События, наступление одного из которых исключает наступление другого в одном испытании.
- в) События, имеющие одинаковые вероятности.
- г) События, вероятности которых равны нулю.

Правильный ответ: б

3. Как определяется классическая вероятность события А?

- а) $P(A) = n/m$, где n — число испытаний.

б) $P(A)=m/n$, где m — число благоприятных исходов, а n — число всех равновозможных исходов.

в) $P(A)=m+n$.

г) $P(A)=1-m/n$.

Правильный ответ: б

4. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий А и В?

а) $P(A)+P(B)$.

б) $P(A) \cdot P(B)$.

в) $P(A)-P(B)$.

г) $P(A)+P(B)-1$.

Правильный ответ: а

5. Какие события называются независимыми?

а) События, которые не могут произойти одновременно.

б) События, вероятность одного из которых не изменяется при наступлении другого.

в) События с одинаковой вероятностью.

г) События, одно из которых обязательно происходит.

Правильный ответ: б

6. Для чего используется Формула Байеса?

а) Для вычисления числа сочетаний.

б) Для определения вероятности гипотезы после наступления некоторого события.

в) Для вычисления математического ожидания.

г) Для построения вариационного ряда.

Правильный ответ: б

7. Какой закон распределения описывает число успехов в серии независимых испытаний Бернулли?

а) Нормальный.

б) Равномерный.

в) Биномиальный.

г) Экспоненциальный.

Правильный ответ: в

8. Что характеризует математическое ожидание случайной величины?

а) Среднее ожидаемое значение случайной величины.

б) Максимально возможное значение случайной величины.

в) Число возможных значений случайной величины.

г) Только разброс значений относительно среднего.

Правильный ответ: а

9. Какими двумя параметрами определяется нормальное распределение?

а) Математическим ожиданием и дисперсией.

б) Медианой и модой.

в) Минимальным и максимальным значениями.

г) Объёмом выборки и частотой.

Правильный ответ: а

10. Что называется генеральной совокупностью?

а) Только случайно выбранная часть наблюдений.

б) Совокупность всех объектов или результатов, относительно которых проводится статистическое исследование.

в) Таблица частот.

г) Совокупность только максимальных значений признака.

Правильный ответ: б

11. Какие из перечисленных событий относятся к основным видам случайных событий?

- а) Достоверное событие.
- б) Невозможное событие.
- в) Случайное событие.
- г) Дифференцируемое событие.

Ответ: а, б, в

12. Какие операции определены над событиями в теории вероятностей?

- а) Объединение событий.
- б) Пересечение событий.
- в) Разность событий.
- г) Интегрирование событий.

Ответ: а, б, в

13. Какие условия характерны для схемы Бернулли?

- а) Проводится серия испытаний.
- б) Испытания являются независимыми.
- в) Вероятность успеха постоянна в каждом испытании.
- г) Вероятность успеха обязательно равна 0,5.

Ответ: а, б, в

14. Какие величины относятся к основным числовым характеристикам случайной величины?

- а) Математическое ожидание.
- б) Дисперсия.
- в) Среднее квадратическое отклонение.
- г) Число сочетаний.

Ответ: а, б, в

15. Какие свойства имеет математическое ожидание?

- а) $M(C)=C$ для постоянной величины C .
- б) $M(X+Y)=M(X)+M(Y)$.
- в) $M(CX)=C \cdot M(X)$.
- г) $M(X+Y)=M(X) \cdot M(Y)$.

Ответ: а, б, в

16. Какие утверждения относятся к свойствам дисперсии?

- а) Дисперсия постоянной величины равна нулю.
- б) Дисперсия не может быть отрицательной.
- в) $D(CX)=C^2D(X)$.
- г) Дисперсия любой случайной величины всегда равна её математическому ожиданию.

Ответ: а, б, в

17. Какие характеристики могут использоваться при описании выборочных данных?

- а) Выборочное среднее.
- б) Выборочная дисперсия.
- в) Медиана.
- г) Определитель матрицы.

Ответ: а, б, в

18. Какие утверждения о коэффициенте корреляции Пирсона являются верными?

- а) Он характеризует направление линейной связи.
- б) Он характеризует тесноту линейной связи.
- в) Его значение находится в пределах от -1 до 1 .
- г) Значение $r=0$ всегда означает полную независимость случайных величин.

Ответ: а, б, в

19. Какие показатели могут применяться при статистическом анализе линейной регрессии?

- а) Коэффициент детерминации R^2 .
- б) F-статистика.
- в) t-статистика.
- г) Только математическое ожидание зависимой переменной.

Ответ: а, б, в

20. Какие задачи относятся к математической статистике?

- а) Оценивание неизвестных параметров генеральной совокупности.
- б) Проверка статистических гипотез.
- в) Исследование статистической зависимости признаков.
- г) Решение исключительно геометрических задач.

Ответ: а, б, в

21. Установить соответствие между видом события и его определением:

1. Достоверное событие	А) Событие, которое в данном испытании может произойти или не произойти
2. Невозможное событие	Б) Событие, которое обязательно наступит
3. Случайное событие	В) Событие, которое не может наступить
4. Противоположное событие	Г) Событие, состоящее в ненаступлении другого события

Ответ: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г

22. Установить соответствие между операцией над событиями и её смыслом:

1. $A \cup B$	А) Произошло событие А, но не произошло В
2. $A \cap B$	Б) Произошло хотя бы одно из событий А или В
3. $A \setminus B$	В) Событие А не произошло
4. $\bar{A}$	Г) Произошли одновременно события А и В

Ответ: 1–Б, 2–Г, 3–А, 4–В

23. Установить соответствие между комбинаторным понятием и его характеристикой:

1. Перестановка	А) Выбор k элементов из n , при котором порядок имеет значение
2. Размещение	Б) Выбор k элементов из n , при котором порядок не имеет значения
3. Сочетание	В) Упорядочивание всех n элементов
4. Факториал	Г) Произведение натуральных чисел от 1 до n

Ответ: 1–В, 2–А, 3–Б, 4–Г

24. Установить соответствие между формулой и её назначением:

1. Формула Бернулли	А) Пересчёт вероятностей гипотез после наступления события
2. Формула полной вероятности	Б) Вероятность m успехов в n независимых испытаниях
3. Формула Байеса	В) Вероятность события через полную группу гипотез
4. Теорема Пуассона	Г) Приближённое вычисление вероятностей редких событий

Ответ: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г

25. Установить соответствие между распределением и его характеристикой:

1. Биномиальное	А) Используется при малой вероятности события и большом числе испытаний
2. Нормальное	Б) Описывает число успехов в серии испытаний Бернулли
3. Пуассона	В) Имеет симметричную колоколообразную плотность
4. Стюдента	Г) Используется, в частности, при оценивании среднего при неизвестной дисперсии нормальной совокупности

Ответ: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г

26. Установить соответствие между числовой характеристикой и её смыслом:

1. Математическое ожидание	А) Средняя квадратная величина отклонения от математического ожидания
2. Дисперсия	Б) Характеризует среднее ожидаемое значение случайной величины
3. Среднее квадратическое отклонение	В) Квадратный корень из дисперсии
4. Ковариация	Г) Характеризует совместное изменение двух случайных величин

Ответ: 1–Б, 2–А, 3–В, 4–Г

27. Установить соответствие между статистическим понятием и его определением:

1. Генеральная совокупность	А) Часть объектов генеральной совокупности, отобранная для исследования
2. Выборка	Б) Число элементов выборки
3. Объём выборки	В) Совокупность всех исследуемых объектов
4. Вариационный ряд	Г) Значения признака, расположенные в порядке возрастания или убывания

Ответ: 1–В, 2–А, 3–Б, 4–Г

28. Установить соответствие между понятием корреляционно-регрессионного анализа и его характеристикой:

1. Корреляция	А) Разность между фактическим и
---------------	---------------------------------

	рассчитанным по модели значением
2. Регрессия	Б) Статистическая характеристика взаимосвязи признаков
3. Остаток	В) Модель зависимости одной переменной от другой или других
4. Прогноз	Г) Оценка будущего или неизвестного значения на основании модели

Ответ: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г

29. Установить соответствие между показателем и его назначением в регрессионном анализе:

1. R^2	А) Используется для проверки общего статистического качества уравнения регрессии
2. F-статистика	Б) Применяется для выявления автокорреляции остатков первого порядка
3. t-статистика	В) Показывает долю вариации зависимой переменной, объясняемую моделью
4. Статистика Дарбина–Уотсона	Г) Используется при проверке статистической значимости отдельных коэффициентов

Ответ: 1–В, 2–А, 3–Г, 4–Б

30. Установить соответствие между понятием и его статистическим смыслом:

1. Точечная оценка	А) Диапазон значений параметра, построенный с заданным уровнем доверия
2. Интервальная оценка	Б) Предположение о свойствах или параметрах генеральной совокупности
3. Статистическая гипотеза	В) Одно числовое значение, используемое для оценки неизвестного параметра
4. Прогнозирование	Г) Получение оценки будущих значений исследуемого показателя

Ответ: 1–В, 2–А, 3–Б, 4–Г

1.4 Практические задания

Практическое задание № 1.

Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Задание(я):

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

Ответ: 0,95

2. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ: 0,995

3. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

Ответ: 0,92

4. При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

Ответ: 0,006

5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,96

6. На олимпиаде по русскому языку 250 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: 0,04

7. В классе 26 учащихся, среди них два друга — Андрей и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

Ответ: 0,48

8. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на бортах, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Ответ: 0,46

9. В группе туристов 30 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

Ответ: 0,2

10. Вероятность того, что новый DVD-проигрыватель в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,045. В некотором городе из 1000 проданных DVD-проигрывателей в течение года в гарантийную мастерскую поступила 51 штука. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

Ответ: 0,006

Практическое задание № 2.

Формула полной вероятности и формула Байеса.

Задание(я):

Задача 1. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий: а) только одно отделение получит газеты вовремя; б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

Ответ: 0,032; 0,316.

Задача 2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

Ответ: 0,14.

Задача 3. В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

ОТВЕТ. 0,184.

Задача 4. Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.

ОТВЕТ. 0,976

Задача 5. Брошены две игральные кости. Событие $A = \{\text{выпадение шестерки на первой кости}\}$. Событие $B = \{\text{сумма выпавших очков равна 7}\}$. Являются ли события A и B независимыми?

ОТВЕТ. Независимы

Задача 6. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

ОТВЕТ: 0,8

Задача 7. Из колоды в 36 карт наудачу извлекается одна карта. События: $A = \{\text{вынутая карта – туз}\}$, $B = \{\text{вынутая карта чёрной масти}\}$, $F = \{\text{вынутая карта – фигура, т.е. является валетом, дамой, королём или тузом}\}$. Установить, зависимы или независимы следующие три пары событий: A и B , A и F , F и B .

ОТВЕТ: Пары событий A и B , F и B независимы, события A и F зависимы.

Задача 8. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первосортной, равна 0,7. При изготовлении такой же детали на втором станке эта вероятность равна 0,8. На первом станке изготовлены две детали, на втором три. Найти вероятность того, что все детали первосортные.

ОТВЕТ: 0,251.

Практическое задание № 3.

Формула Бернулли.

Задание(я):

Задача 1. Из n аккумуляторов за год хранения k выходит из строя. Наудачу выбирают m аккумуляторов. Определить вероятность того, что среди них l исправных. $n=100, k=7, m=5, l=3$.

Задача 2. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов, включается за время T . Вероятность отказа каждого из них за это время равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут:

- а) три элемента;
- б) не менее четырех элементов;
- в) хотя бы один элемент.

Задача 3. Сколько следует сыграть партий в шахматы с вероятностью победы в одной партии, равной $1/3$, чтобы наивероятнейшее число побед было равно 5?

Задача 5. Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 6 телевизоров: а) не более одного потребует ремонта; б) хотя бы один не потребует ремонта.

Задача 6. Что более вероятно выиграть у равносильного противника: не менее двух партий из трёх или не более одной из двух?

Задача 7. а) Найти вероятность того, что событие А появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события А в одном испытании равна 0,4;

б) событие В появится в случае, если событие А наступит не менее четырех раз. Найти вероятность наступления события В, если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,8.

Задача 8. С базы в магазин отправлено 4000 тщательно упакованных доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути, равна 0.0005. Найти вероятность того, что из 4000 изделий в магазин придут 3 испорченных изделия.

Задача 9. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено:

а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов.

Практическое задание № 4.

Теоремы Лапласа.

Задание(я):

Задача 1. Вычислительное устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа каждого элемента за смену равна p . Найти вероятность, что за смену откажут m элементов.

$p=0,024$, $m=6$.

Задача 2. На конвейер за смену поступает 300 изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна, равна 0,75. Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно 240.

Задача 3. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах стрелок поразит мишень ровно 75 раз. Найти наивероятнейшее число попаданий в цель.

Задача 4. Игральную кость подбрасывают 500 раз. Какова вероятность того, что цифра 1 при этом выпадет 50 раз?

Задача 5. Найти вероятность того, что если бросить монету 200 раз, то орел выпадет от 90 до 110 раз.

Задача 6. Вероятность изготовления годной детали равна 0,8. Произведено 500 деталей. Какое число годных деталей вероятнее получить: а) менее 390; б) от 390 до 410?

Задача 7. Стоматологическая клиника распространяет рекламные листовки у входа в метро. Опыт показывает, что в одном случае из тысячи следует обращение в клинику. Найти вероятность того, что при распространении 50 тыс. листов число обращений будет: А) равно 41, Б) находиться в границах от 36 до 47.

Задача 8. Страховая компания заключила 40000 договоров. Вероятность страхового случая по каждому из них в течение года составляет 2%. Найти вероятность, что таких случаев будет не более 870.

Практическое задание № 5.

Дискретная случайная величина и ее характеристики.

Задача 1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

1	2	3	4	5	6	7
0,05	0,15	0,3	0,2	0,1	0,04	0,16

Построить многоугольник распределения и функцию распределения $F(x)$. Вычислить: $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$, а также коэффициент вариации, асимметрии, эксцесса, моду и медиану.

Задача 2. Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Требуется: а) определить математическое ожидание $M(x)$, дисперсию $D(x)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(x)$ случайной величины X ; б) построить график этого распределения.

x_i	0	1	2	3	4	5	6
p_i	0,02	0,38	0,30	0,16	0,08	0,04	0,02

Задача 3. Для случайной величины X с данным рядом распределения

x_i	10	18
$p_1 p_2$	0,2	0,1

А) найдите p_1 и p_2 так, чтобы $M(X)=0,5$. Б) после этого вычислите математическое ожидание и дисперсию случайной величины X и постройте график ее функции распределения

Задача 4. Дискретная СВ X может принимать только два значения: x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность P возможного значения, математическое ожидание $M(x)$ и дисперсия $D(x)$. Найти: 1) Закон распределения этой случайной величины; 2) Функцию распределения СВ X ; 3) Построить график $F(x)$.
 $P=0,3$; $M(x)=6,6$; $D(x)=13,44$.

Задача 5. Случайная величина X принимает три значения: 2, 4 и 6. Найти вероятности этих значений, если $M(X)=4,2$, $D(X)=1,96$.

Задача 6. Дан ряд распределения дискретной с.в. X . Найти числовые характеристики положения и рассеивания с.в. X . Найти $M.O.$ и дисперсию с.в. $Y=X/2-2$, не записывая ряда распределения с.в. Y , проверить результат с помощью производящей функции. Построить функцию распределения с.в. X .

x_i	8	12	18	24	30
p_i	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Задача 7. Распределение дискретной случайной величины X задано следующей таблицей (рядом распределения):

6	3	9	15
0,40	0,30	?	0,10

Определить недостающее значение в таблице распределения. Вычислить основные числовые характеристики распределения: M_x, D_x, σ_x . Найти и построить функцию распределения $F(x)$. Определить вероятность того, что случайная величина X примет значения: А) больше чем 6, Б) меньше чем 12, В) не больше 9.

Задача 8. В задаче требуется найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по заданному закону её распределения, заданному таблично (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений).

Практическое задание № 6.

Непрерывная случайная величина.

Задание(я):

Задача 1. Дана функция распределения случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{1}{2}(x^3 - 3x^2 + 3x); & 0 < x \leq 2 \\ 1; & x > 2 \end{cases}$$

Найти $M(X)$, $D(X)$, $P(X > 1)$

Задача 2. Дана функция распределения случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - \frac{1}{(x+1)^2}, & x \geq 0 \end{cases}$$

Найти $M(X)$, $P(X > 1)$

Задача 3. Известна функция распределения случайной величины T – срока службы блока:

$$F(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ kt^2, & 0 \leq t \leq \frac{3}{4} \\ 1, & t > \frac{3}{4} \end{cases}$$

Найти коэффициент k , средний срок службы и дисперсию срока службы блока.

Задача 4. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей $F(x) = c + d(x-2)^4$ на интервале $(2;6)$. Найти: значения постоянных c и d ; плотность распределения вероятностей $f(x)$; $P(5 < X < 6)$; математическое ожидание $M(X)$; дисперсию $D(X)$

Задача 5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей $F(x) = c + \frac{d}{(x+2)^3}$ на интервале $(2;+\infty)$. Найти: значения постоянных c и d ; плотность распределения вероятностей $f(x)$; $P(2 < X < 3)$; математическое ожидание $M(X)$; дисперсию $D(X)$

Практическое задание № 7.

Нормально распределенная случайная величина.

Задача 1. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1,06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков процент коробок, масса которых превышает 940 г?

Задача 2. Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 870 тонн и стандартным отклонением 90 тонн.

а) Найдите вероятность того, что в определенный день будут добыты по крайней мере 900 тонн угля.

б) Определите долю рабочих дней, в которые будет добыто от 860 до 940 тонн угля.

в) Найдите вероятность того, что в данный день добыча угля окажется ниже 750 тонн.

Задача 3. Станок изготавливает шарики для подшипников. Шарик считается годным, если отклонение X диаметра шарика от проектного размера по абсолютной величине меньше 0,5 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально со средним квадратическим отклонением $\sigma=0,25$ мм, найти, сколько в среднем будет годных шариков среди ста изготовленных.

Задача 4. Требуется найти вероятности того, что нормально распределённая случайная величина $X \in N(a, \sigma)$, где $a=4$ - математическое ожидание, $\sigma=5$ - среднее квадратичное отклонение случайной величины X , принимает значения:

а) в интервале $(2,8)$;

б) меньшее 2;

в) большее 8;

г) отличающееся от своего математического ожидания по абсолютной величине не больше чем на 10%.

Задача 5. Случайная величина X распределена по нормальному закону $N[-1,2]$.

Вычислить

1) вероятность того, что $X \in [-6,1]$

2) вероятность того, что при пяти испытаниях три раза $X \in [M, M+D]$.

Задача 6. С.в. Y распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 2, и средним квадратическим отклонением, равным 1. Пусть $X=2Y+5$. Найдите вероятности $P(X>10)$, $P(2<X<5)$, $P(X=3)$.

Напишите функции плотности и распределения для X и постройте их графики. Как выглядит правило «трех сигм» для с.в. X ?

Задача 7. Заданы функция плотности нормального распределения $f(x) = Ae^{-9(x-0.5)^2/8}$ и интервал $(0,3;1,9)$. Требуется:

- 1) найти математическое ожидание m
- 2) найти среднее квадратическое отклонение σ и дисперсию D
- 3) найти неизвестный коэффициент A
- 4) найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал
- 5) построить график функции плотности и на нём отметить площадь, равную найденной вероятности.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	- Вопросы для обсуждения на занятиях; - Устные опросы по ранее изученному материалу; - Письменные работы: рефераты, тестовые задания; - Практические задания; - Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий и аудиторных работ, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным

	умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на практических и семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	практического задания (логичность и четкость ответа); 4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
		неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	отлично
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для зачета;
- тестовые задания к зачету.

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		
УК-1.1. Знает	УК-1.2. Умеет	УК-1.3. Владеет
основы системного подхода к осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач.	применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения задач в профессиональной области.	навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.
3.1 № 1-30	3.2. № 1-30.	3.2. № 1-30

3.1. Вопросы к зачету

1. Предмет ТВ. Виды событий.
2. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическая и геометрическая вероятность.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Теорема умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности.
8. Формулы Байеса.
9. Элементы комбинаторики
10. Биномиальный закон распределения вероятностей
11. Теоремы Лапласа.
12. Теорема Пуассона.
13. Дискретные и непрерывные случайные величины.
14. Случайная дискретная величина и ее закон распределения.
15. Основные числовые характеристики ДСВ.
16. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
17. Основные свойства математического ожидания.
18. Дисперсия.
19. Основные свойства дисперсии.
20. Моменты.
21. Биномиальный закон распределения.
22. Математическое ожидание и дисперсия для биномиального закона распределения.
23. Теорема Чебышева.
24. Непрерывные случайные величины.
25. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
26. Нормальное распределение НСВ.
27. Закон распределения вероятностей многомерных случайных величин.
28. Функция и плотность распределения вероятностей системы двух СВ.
29. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
30. Зависимость и независимость двух случайных величин
31. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
32. Условные законы распределения составляющих.
33. Математическая статистика и эконометрия.
34. Статистические данные и эконометрическая модель.

35. Статистические данные, их подготовка, представление и использование.
36. Генеральная совокупность и выборки.
37. Непрерывные выборочные данные.
38. Законы больших чисел.
39. Основные статистические распределения.
40. Распределение Стюдента.
41. Линейная связь. Корреляция.
42. Модель линейной регрессии.
43. Анализ статистической значимости коэффициентов линейной регрессии.
44. Сравнение истинных и оцененных зависимостей.
45. Статистический анализ модели.
46. Проверка общего качества уравнения регрессии.
47. Коэффициент детерминации R^2 .
48. F-статистика. Распределение Фишера в регрессионном анализе.
49. Автокорреляция остатков. Статистика Дарбина-Уотсона.
50. Прогнозирование.

3.2. Задания для зачета:

Задание 1

Для генерации временного пароля система случайным образом выбирает строку длины 4 символа из цифр от 0 до 9. Цифры могут повторяться.

Найдите вероятность того, что:

- а) все четыре цифры различны;
- б) пароль содержит ровно две одинаковые цифры, а остальные две отличаются друг от друга и от повторяющейся цифры;
- в) пароль содержит хотя бы один ноль.

Задание 2

Из 12 сотрудников отдела информационной безопасности, среди которых 5 специалистов по сетевой безопасности, случайно выбирают комиссию из 4 человек.

Найдите вероятность того, что в комиссию войдут:

- а) ровно 2 специалиста по сетевой безопасности;
- б) не менее 3 таких специалистов;
- в) хотя бы один специалист по сетевой безопасности.

Задание 3

Для случайно выбранного сетевого пакета событие А означает наличие подозрительного IP-адреса, а событие В – наличие подозрительного порта.

Известно: $P(A)=0,12$; $P(B)=0,08$; $P(A \cap B)=0,03$.

Найдите вероятности событий:

- а) обнаружен хотя бы один признак;
- б) обнаружен только подозрительный IP-адрес;
- в) не обнаружен ни один признак;
- г) обнаружен ровно один признак.

Задание 4

Известно, что 15% поступающих на сервер запросов являются вредоносными. Среди вредоносных запросов 80% содержат определенную сигнатуру, а среди безопасных – 5%. Найдите вероятность того, что случайный запрос содержит данную сигнатуру. Найдите также вероятность того, что запрос вредоносный при условии наличия сигнатуры.

Задание 5

Трафик поступает из трех сегментов сети А, В и С, на которые приходится соответственно 40%, 35% и 25% трафика. Вероятность обнаружения вредоносного пакета составляет соответственно 0,01; 0,03 и 0,06. Найдите вероятность того, что случайный пакет вредоносный. Если пакет оказался вредоносным, найдите вероятность того, что он поступил из сегмента С.

Задание 6

Два независимых антивирусных модуля обнаруживают определенный тип вредоносного файла с вероятностями 0,92 и 0,85 соответственно.

Найдите вероятность того, что вредоносный файл:

- а) будет обнаружен обоими модулями;
- б) будет обнаружен хотя бы одним;
- в) будет обнаружен ровно одним;
- г) не будет обнаружен ни одним.

Задание 7

Вероятность успешной попытки подбора пароля при одной независимой попытке равна 0,002. Выполнено 100 попыток.

Найдите вероятность того, что:

- а) успешной окажется ровно одна попытка;
- б) не будет ни одной успешной попытки;
- в) будет хотя бы одна успешная попытка.

Задание 8

IDS правильно классифицирует пакет с вероятностью 0,94. За минуту система анализирует 50 независимо рассматриваемых пакетов.

Определите наиболее вероятное число правильно классифицированных пакетов и вероятность этого результата.

Задание 9

Вероятность того, что очередная попытка авторизации злоумышленника будет успешно заблокирована системой, равна 0,8. Попытки считаются независимыми.

Найдите вероятность того, что первая успешно заблокированная попытка будет:

- а) третьей;
- б) не позднее четвертой.

Найдите математическое ожидание числа попыток до первой успешной блокировки.

Задание 10

В среднем сервер получает 4 критических события безопасности в час. Предполагается пуассоновский поток событий.

Найдите вероятность того, что за один час произойдет:

- а) ровно 3 события;
- б) не более 2 событий;
- в) хотя бы одно событие.

Определите среднее число событий за 15 минут.

Задание 11

Число критических ошибок X , обнаруженных при автоматическом анализе приложения, имеет следующее распределение.

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X .

Найдите $P(X \geq 2)$.

X	0	1	2	3
---	---	---	---	---

Р	0,25	0,40	0,25	0,10
---	------	------	------	------

Задание 12

Время автоматического обновления ключа случайно выбирается внутри интервала от 20 до 40 минут и имеет равномерное распределение.

Найдите:

- а) математическое ожидание и дисперсию времени;
- б) вероятность того, что обновление произойдет раньше, чем через 25 минут;
- в) вероятность того, что оно произойдет между 28 и 35 минутами.

Задание 13

Время обработки запроса сервером распределено нормально с математическим ожиданием 120 мс и средним квадратическим отклонением 15 мс.

Найдите вероятность того, что время обработки:

- а) окажется меньше 100 мс;
- б) будет от 105 до 135 мс;
- в) превысит 150 мс.

Задание 14

Число сетевых событий за час имеет математическое ожидание 100 и дисперсию 25.

Используя неравенство Маркова, получите верхнюю оценку вероятности того, что число событий окажется не меньше 150. Используя неравенство Чебышева, получите нижнюю оценку вероятности того, что число событий будет находиться в интервале от 90 до 110.

Задание 15

Вероятность ложного срабатывания системы обнаружения атак равна 0,03. За сутки анализируется 10 000 независимых событий. Используя неравенство Чебышева, оцените вероятность того, что относительная частота ложных срабатываний будет отличаться от 0,03 менее чем на 0,01.

4. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности универсальной компетенций (зачет с оценкой)

Формируемые уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Высокий уровень	Изложено правильное понимание вопроса, четко и самостоятельно дан исчерпывающий ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отражает успешное и систематическое применение навыков и умений по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.	отлично

Базовый уровень	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Ответ отражает полное знание учебно-программного материала, систематический характер знаний по дисциплине, а также наличие базового уровня овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	хорошо
Пороговый уровень	Ответ отражает теоретические знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии. Данная оценка может быть выставлена обучающемуся, допустившему неточности в ответе, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	удовлетворительно
Неудовлетворительный уровень	При ответе обучающегося обнаружено отсутствие знаний, умений и навыков и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.	неудовлетворительно

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.